

Rancang Bangun Alat Penentuan Tingkat Kematangan Buah Melon Dengan Sensor Max9814 dan Sensor Soil Moisture Menggunakan Logika Fuzzy

¹ Imam Wahyudi, ² Haryanto, ³ Miftachul Ulum

^{1,2,3}. Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo madura, Bangkalan

¹⁾ 140431100019@student.trunojoyo.ac.id_1, ²⁾ haryanto@trunojoyo.ac.id_2, ³⁾ miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id_3

Abstract - *In the agricultural sector, farmers and buyers have difficulty identifying agricultural products that are ready to harvest and are ripe, therefore we need a tool that can help to measure the level of maturity in agricultural products, especially in fruits and in this study focused on fruit melons, and to identify the ripeness of the melons, they are identified based on the moisture content and sound of the melons when they are tapped, which uses the Arduino Mega 2560 as the controller and the soil moisture sensor as a sensor to measure air content and the MAX9814 sound sensor to measure the sound or sound produced by the melon. Tapped, in this study a test scheme was carried out by comparing the results of the data between 10 raw melons, 10 medium melons, and 10 ripe melons as reference data for values to be used and then processed using the fuzzy method, with the first stage the melons were taken using a sensor. soft soil n then the sound data is taken after tapping using a pendulum and then the data is entered into the fuzzy method rules that have been determined and data can be taken that the ripe melon has a moisture content of more than 70% while medium melon is 60-70% and raw melon from 60% for the sound produced, the greater the amplitude of the melon sound, the greater the maturity level because the cavity in the melon is getting bigger, there were several errors during the experiment because the sound that disturbed the sensor signal was awakened by an increase rate of 93%.*

Keywords — *Sensor Soil Moisture, Sensor Max9814, Fuzzy*

Abstrak— Pada sektor pertanian para petani dan pembeli terkadang mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi hasil pertanian yang sudah siap panen dan matang, oleh sebab itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat membantu untuk mengukur tingkat kematangan pada hasil pertanian terutama pada buah-buahan dan pada penelitian ini difokuskan padabuah melon, dan untuk mengidentifikasi kematangan buah melon diidentifikasi berdasarkan kadar air dan bunyi pada buah melon ketika di ketuk, yang menggunakan Arduino mega 2560 sebagai kontrolernya dan sensor *soil moisture* sebagai sensor untuk mengukur kadar air serta sensor suara MAX9814 untuk mengukur bunyi atau suara yang dihasilkan melon ketika diketuk, pada penelitian ini dilakukan skema pengujian dengan membandingkan hasil data antara 10 melon mentah, 10 melon sedang, dan 10 melon masak sebagai data acuan nilai yang akan dipakai untuk kemudian diolah menggunakan metode *fuzzy*, dengan tahapan pertama melon diambil data kadar airnya menggunakan sensor *soil moisture* kemudian diambil data bunyi setelah diketuk menggunakan bandul dan kemudian data tersebut dimasukkan ke *rule* metode *fuzzy* yang sudah ditetapkan dan dapat diambil data bahwa melon matang memiliki kadar air lebih dari 70% sedang kan melon

sedang 60-70% dan melon mentah kurang dari 60% untuk suara yang dihasilkan semakin besar amplitudo hasil suara melon maka tingkat kematangannya semakin besar dikarenakan rongga dalam buah melon semakin besar, terdapat beberapa *error* saat uji coba dikarenakan noise suara yang mengganggu sinyal sensor suara sehingga didapatkan tingkat keberhasilan sebesar 93%.

Kata Kunci— *Sensor Soil Moisture, Sensor Max9814, Fuzzy*

I. PENDAHULUAN

Buah melon merupakan buah yang sangat diminati oleh masyarakat, selain rasanya enak juga manfaatnya sangat banyak yaitu buah melon memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki arti penting bagi kesehatan[1]. Mengonsumsi buah melon dapat mencegah penyakit sariawan, luka pada tepi mulut, penyakit mata, radang saraf, sebagai anti kanker, dan menurunkan resiko stroke[2]. Melon merupakan buah yang memiliki nilai komersial tinggi di Indonesia dan pasarnya cukup luas serta beragam, dapat dikatakan bahwa melon sudah banyak dikonsumsi masyarakat sehingga memiliki daya saing dibanding dengan komoditas lainnya[3]. Sebagian besar kawasan Indonesia berpotensi dikembangkan sebagai lahan pertanian. Namun berbeda dengan lahan karst yang umumnya merupakan kawasan yang tandus sehingga sulit untuk digunakan sebagai lahan pertanian terutama tanaman hortikultura[4]. Tanaman melon membutuhkan banyak unsur hara untuk pertumbuhannya dan produksinya, sehingga pada budidaya tanaman melon harus dilakukan pemupukan secara berkala. Unsur hara yang banyak dibutuhkan tanaman melon adalah Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) [5]. Kematangan buah dapat diidentifikasi berdasarkan perubahan sifat fisikokimianya. Salah satu parameter penting dalam penentuan kematangan adalah tingkat kekerasan daging buah. Seperti diketahui, tekstur daging buah akan semakin lunak seiring dengan bertambahnya umur buah tersebut, apalagi setelah buah dipanen. Metode sederhana seperti pengetukan menggunakan telapak tangan atau benda lain, sering dilakukan oleh para petani. Namun, hal ini bersifat subjektif. Metode ini disebut metode respon impuls akustik. Pengembangan metode ini telah banyak dilakukan untuk meningkatkan akurasi pengamatan tingkat kematangan buah[6]. Kondisi kematangan dari buah tropis akan sangat terlihat dari warnanya, apakah

buah tersebut masih mentah, setengah matang, matang atau sudah busuk. Oleh karena itu ekstraksi ciri warna dari buah tropis akan dapat dimanfaatkan untuk mengetahui tingkat kematangan dari buah tersebut untuk kepentingan industri[7].

Permasalahan yang terjadi adalah kerap kali buah yang dikonsumsi tidak dalam kondisi matang, hal ini akan mempengaruhi vitamin yang terkandung di dalam buah tersebut. Dengan demikian, vitamin yang didapatkan tubuh tidak maksimal. Dari sisi yang berbeda mengkonsumsi buah yang tidak matang akan mengakibatkan rasa buah yang kurang enak untuk dikonsumsi. Namun banyak orang yang memperhatikan akan kematangan buah yang mau dikonsumsi.

Dari permasalahan tersebut penulis berpikir untuk membuat suatu metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan buah melon, metode ini menggunakan sensor yang dikembangkan dalam kegunaannya serta logika *fuzzy* yang dikembangkan untuk menganalisa hasil yang didapatkan. Hal ini berguna untuk mendapatkan buah melon dengan kualitas yang baik. Dengan demikian, vitamin yang didapatkan akan menjadi lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kematangan buah melon penggunaan sensor dan logika *fuzzy* sebagai suatu metode yang dapat melakukan pengukuran terhadap kematangan buah melon, penelitian ini menggunakan buah melon. Jenis buah ini dipilih berdasarkan perubahan kadar air, tekanan bunyi dan teksturnya ketika matang. Hasil akhir dari penelitian ini berupa sebuah alat yang mampu mengetahui tingkat kematangan buah melon.

II. METODE PENELITIAN

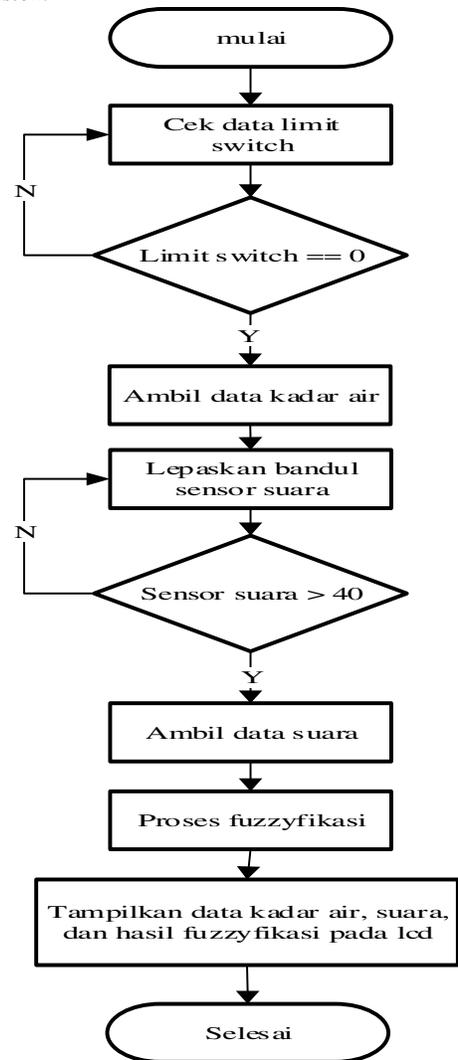
A. Metode

Pada bagian ini dijelaskan mengenai sistem perancangan perangkat keras (*hardware*) pada alat pendeteksi ketangan buah melon ini menggunakan beberapa komponen, diantaranya yaitu : Arduino Mega 2560, LCD 16x2, Sensor *Soil moisture*, Sensor suara MAX9814, dan sebuah bandul untuk mengetuk buah melon. Beberapa komponen ini akan ditempatkan pada suatu mekanik alat yang berbentuk persegi untuk mengurangi suara bising dari lingkungan agar tidak mengurangi tingkat keakuratan sensor suara. Pemasangan, sensor *soil moisture* ditempatkan di bagian paling dalam kotak dan sudah dimodifikasi pada bagian probenya dan di ganti dengan besi stainless sehingga lebih kokoh dan tahan karat, dan untuk sensor suara di letakkan pada ujung bandul agar jarak dari buah melon terhadap sensor suara tidak terlalu jauh dan selalu sama untuk setiap percobaan dengan ukuran melon berbeda.

Koneksi *hardware* pada alat ini dapat dijelaskan bahwa proses pertama yaitu dengan mendeteksi kadar air pada buah melon menggunakan sensor *soil moisture*, kemudian data dari sensor *soil moisture* tersebut akan dikirimkan ke Arduino Mega 2560 untuk diproses dan akan ditampilkan ke LCD 16x2. Kemudian bandul akan di pukulkan ke buah melon untuk mengambil data sensor suara MAX9814 dan kemudian data

sensor kadar air serta sensor suara akan di proses menggunakan metode *fuzzy* untuk menentukan persentase tingkat kematangan pada buah melon.

B. Konsep Sistem



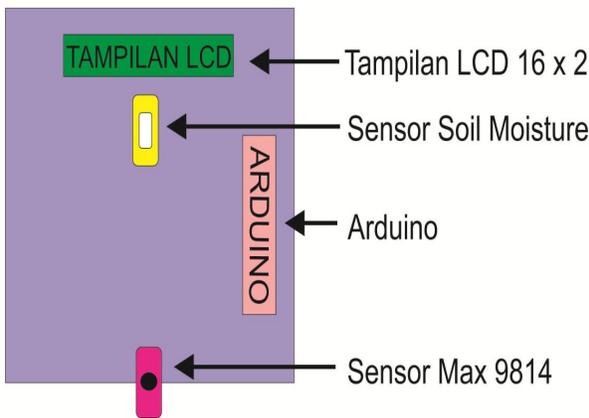
Gambar 1 Flowchart cara kerja alat keseluruhan

Flowchart algoritma cara kerja alat keseluruhan dari mulai proses pengambilan data dari setiap sensor sampai output tampilan data melalui LCD 16x2, tahap pertama alat dihidupkan dan akan tampil tulisan “alat pendeteksi tingkat kematangan melon” pada LCD dan menunggu melon di tancapkan pada probe sensor soil moisture untuk di diambil data kadar airnya dan sensor tidak akan mengambil data selama limit switch tidak bernilai 0 yang menandakan bahwa melon sudah tertancap pada probe sensor soil moisture dengan sempurna, setelah limit switch bernilai 0 maka tahap

selanjutnya sensor soil moisture akan mengambil data sebanyak yang di set di program, pada percobaan alat ini digunakan sampel sebanyak 200 data dan kemudian diambil rata-ratanya lalu ditampilkan pada LCD setelah itu bandul akan di lepaskan dari posisi awal sehingga akan mengetuk melon untuk mengambil data suara oleh sensor MAX9814 yang di letakkan di ujung bandul kemudian data sensor kadar air dan sensor suara akan diproses di metode fuzzy untuk mengetahui persentase tingkat kematangan buah melon.

III. PEMBAHASAN

Pengambilan data pada sensor ini digunakan untuk pembacaan data analog dari kadar air buah melon. Prinsip kerja sensor *soil moisture* adalah dengan cara mengambil data resistansi ketika melon dengan kadar air banyak dan sedikit tentunya terdapat perbedaan data dari perbedaan kondisi kadar air buah melon mentah dan buah melon matang . prinsip kerja sensor Max9814 adalah bertujuan untuk mengetahui karakteristik buah melon matang, setengah matang, dan mentah yang dilakukan dengan melihat gelombang suara yang dihasilkan pada waktu pengetukan buah melon dibagian tengah buah yang diletakkan secara vertikal. Sedangkan hasil pembacaan sensor ini di tampilkan pada LCD dan hasil pembacaan sensor.



Gambar 2 Desain Mekanik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Pengujian alat menggunakan *sensor soil moisture*

Pengambilan data pada sensor ini digunakan untuk pembacaan data analog dari kadar air buah melon. Prinsip kerja sensor *soil moisture* adalah dengan cara mengambil data resistansi ketika melon dengan kadar air banyak dan sedikit tentunya terdapat perbedaan data dari perbedaan kondisi kadar air buah melon mentah dan buah melon matang .sedangkan hasil pembacaan sensor ini di tampilkan pada LCD dan hasil pembacaan sensor sebagaimana di jelaskan pada tabel berikut :

Tabel 1 Pengujian Sensor *Soil Moisture*

No	Kondisi tampak fisik melon	Nilai ADC	Tingkat persentase KA
1	Mentah	232	68 %
2	Mentah	255	66 %
3	Mentah	261	65 %
4	Mentah	262	65 %
5	Mentah	221	69 %
6	Mentah	231	68 %
7	Sedang	191	72 %
8	Sedang	234	68 %
9	Sedang	220	69 %
10	Sedang	212	70 %
11	Sedang	214	70 %
12	Sedang	205	71 %
13	Matang	134	78 %
14	Matang	143	77 %
15	Matang	151	76 %
16	Matang	163	75 %
17	Matang	155	76 %
18	Matang	153	76 %
19	Matang	142	77 %
20	Matang	165	75 %

Keterangan: KA : Kadar Air

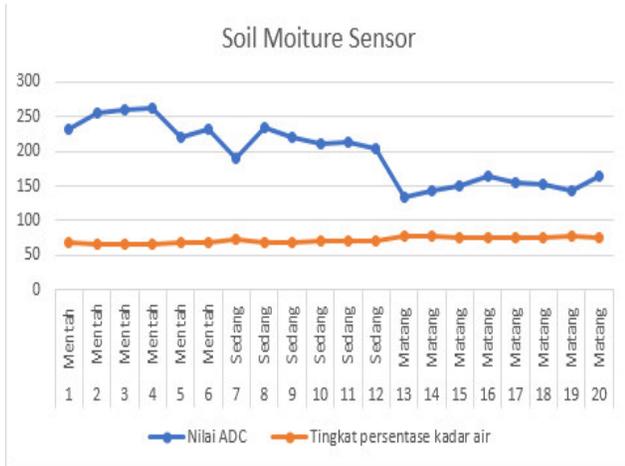
Pada hasil percobaan sensor *Soil Moisture* dapat di analisa bahwa nilai ADC yang terbaca pada sensor benbanding tebalik dengan persentase kadar air yang dihasilkan, hal ini dikerenakan konfigurasi rangkaian pada modul sensor soil moisture dan data yang diambil adalah nilai resistansi pada input negatifnya jadi ketika resistansi = tak hingga di probe sensor yang artinya tidak ada benda atau penghubung di probe sensor, maka nilai ADC yang dihasilkan yaitu 1023 dan ketika resistansi semakin rendah maka nilai ADC semakin rendah pula sedangkan untuk menentukan kadar air pada melon, semakin banyak kadar air pada melon maka resistansi pada probe semakin rendah sehingga dibutuhkan suatu konversi dan pada penelitian ini menggunakan konversi yang sudah tersedia di Arduino atau di Bahasa C yaitu mapping nilai datamenggunakan sintaks:

$$X = \text{map}(Y, 0, 1023, 100, 0)$$

Keterangan :

- X : variable nilai persentase kadar air
- Y : variable nilai ADC pembacaan sensor
- 1023 : nilai maksimal adc 10-bit
- 100 : nilai maksimal dalam persentase

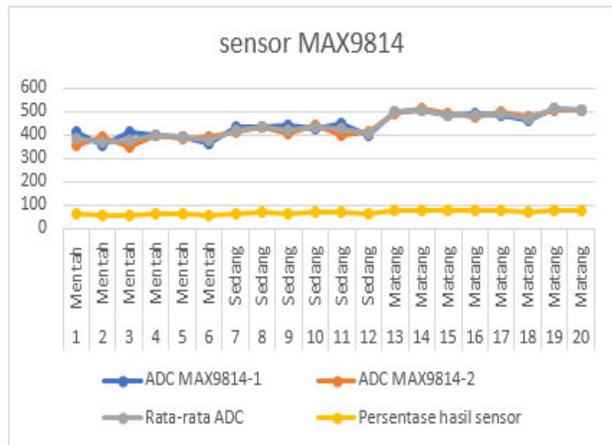
Sehingga jika digambarkan kedalam sebuah grafik hasil pembacaan sensor *soil moisture* akan terlihat seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3 Hasil Pembacaan Sensor soil moisture.

2. Pengujian alat menggunakan sensor max9814

Pada pengujian sensor Suara MAX9814 dilakukan untuk mencari nilai ADC dari sensor yang di dekatkan dengan buah melon yang di ketuk menggunakan bandul dan sensor diletakkan di ujung bandul agar jarak pada ukuran berbagai melon terhadap sensor tetap sama, dan pada penelitian ini menggunakan 2 buah sensor agar data yang dihasilkan lebih akurat dan presisi.



Gambar 4 Hasil Pembacaan Sensor max9814

Tabel 1 Pengujian Sensor Suara MAX9814

No	KSTFM	ADC MAX9814 -1	ADC MAX9814 -2	Rata-rata ADC	Persentase hasil sensor
1	Mentah	412	357	384	59
2	Mentah	355	390	372	57
3	Mentah	411	350	380	58
4	Mentah	402	401	401	62
5	Mentah	391	387	389	60
6	Mentah	361	391	376	58

7	Sedang	434	413	423	65
8	Sedang	433	435	434	67
9	Sedang	440	404	422	65
10	Sedang	430	443	436	67
11	Sedang	450	402	426	66
12	Sedang	400	411	405	62
13	Matang	501	494	497	77
14	Matang	504	512	508	78
15	Matang	487	490	488	75
16	Matang	490	480	485	75
17	Matang	488	496	492	76
18	Matang	467	475	471	72
19	Matang	512	510	511	79
20	Matang	509	510	509	78

Keterangan : KSTFM : Kondisi tampak fisik melon

Didapatkan data mengenai nilai ADC pada 2 buah sensor yang kemudian diambil rata-rata lalu dikonversi ke persentase menggunakan fitur mapping data pada Arduino atau Bahasa C.

Sehingga jika digambarkan dalam bentuk grafik didapatkan hasil sebagai berikut :

3. Pengujian metode fuzzy.

Pada pengujian metode fuzzy ini dilakukan pengujian dengan menggunakan 3 tingkat kematangan buah melon yang berbeda dengan menggunakan 10 sampel dalam setiap tingkat kematangannya, dan diperoleh hasil.

Tabel 3 Tabel Hasil Pengujian Melon Mentah

NO	Kadar air	Persentase suara	Persentase tingkat kematangan
1	68 %	69 %	50 %
2	66 %	70 %	50 %
3	65 %	42 %	53 %
4	65 %	74 %	53 %
5	69 %	49 %	49 %
6	68 %	74 %	57 %
7	67 %	76 %	59 %
8	67 %	49 %	47 %
9	67 %	73 %	47 %
10	71 %	69 %	49 %

Tabel 4 Tabel Hasil Pengujian Melon Matang

NO	Kadar air	Persentase suara	Persentase tingkat kematangan
1	78 %	61 %	95 %
2	77 %	60 %	95 %
3	76 %	60 %	96 %
4	75 %	60 %	96 %
5	75 %	61 %	96 %
6	73 %	46 %	0 %
7	72 %	61 %	97 %
8	72 %	60 %	98 %
9	72 %	46 %	0 %
10	72 %	60 %	98 %

Tabel 5 Tabel Hasil Pengujian Melon setengah Matang

NO	KA	PS	PTK
1	72 %	71 %	66 %
2	70 %	70 %	64 %
3	73 %	77 %	63 %
4	70 %	69 %	63 %
5	70 %	68 %	60 %
6	71 %	71 %	64 %
7	69 %	64 %	67 %
8	70 %	65 %	67 %
9	72 %	76 %	67 %
10	68 %	96 %	64 %

Keterangan :

PTK : Persentase tingkat kematangan

PS : Persentase suara

KA : Kadar Air

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan alat pendeteksi tingkat kematangan buah melon menggunakan sensor kadar air dan sensor bunyi kurang memberikan data signifikan terhadap klasifikasi tingkat kematangan buah melon.
2. Tingkat persentase kematangan melon menggunakan metode fuzzy dengan sensor kadar air dan sensor suara berkisar lebih dari 70% merupakan melon matang dan kurang dari 70% dan lebih dari 60% merupakan melon sedang dan kurang dari 60% merupakan melon mentah.
3. Tingkat akurasi pada alat pendeteksi tingkat kematangan melon berdasarkan banyaknya uji coba dan banyaknya

data yang dipakai sebagai parameter penentuan pada metode fuzzy.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi Lestari dan Prawito 2013 -Alat Deteksi Kematangan Buah Melon dengan Sensor Suara dan Mikrokontroler At-Mega 8535.
- [2] Agung Prayoga dkk 2018 -Pengembangan Metode Deteksi Tingkat Kematangan Buah Melon Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Dengan Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik Dan Support Vector Machine (Svm).
- [3] Kusumaliski, N. 2015. —Pengembangan Metode Deteksi Kematangan Melon (Cucumis melo L.) dengan ResponsImpuls Akustikl. Institut Pertanian Bogor.
- [4] Budi Setiadi Daryono, dkk (2015) —Aplikasi Teknologi Budidaya Melon (Cucumis melo L.) Kultivar Gama Melon Basket di Lahan Karst Pantai Porok Kabupaten Gunung kidul D.I.Yogyakarta.
- [5] Ari Permana Ginting dkk (2017) —Pertumbuhan dan Produksi Melon (Cucumis meloL.) terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Pemangkasan Buah.
- [6] Waqif Agusta dan Usman Ahmad (2016) “Mempelajari Tingkat Kematangan Buah Melon Golden Apollo Menggunakan Parameter Sinyal Suara”.
- [7] Dimas Rizki Radityo Dkk (2012) —Alat Penyortir Dan Pengecekan Kematangan Buah Menggunakan Sensor Warna.